ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. XXIII, 34 SECTIO H 1989

Zakład Nauk Ekonomicznych
Filii UMCS w Rzeszowie

Barbara SIEŃKO-PISARCZYK

Niektóre aspekty transportu siarki z Polski

Некоторые аспекты транспорта серы из Польши

Certain Aspects of the Transportation of Sulphur from Poland

WSPÓŁCZESNE ZASTOSOWANIE SIARKI ORAZ MODEL JEJ KONSUMPCJI

Siarka była znana od zamierzchłej starożytności. Używano jej do wytwarzania kosmetyków, lekarstw (maści) i jako środka dezynfekcyjnego. Wykorzystywano również niektóre jej związki, jak odgrywający dużą rolę w technologii pigmentów i praktykach alchemicznych cynober. Stosowano ją też jako kadzidło [1].

Pomimo wielowiekowej tradycji w jej pozyskiwaniu i zastosowaniu, siarka jako współczesny surowiec wielkiej chemii przemysłowej i masowy towar obrotu światowego, pojawiła się stosunkowo niedawno. Jest ona obecnie produktem wyjściowym w wielu gałęziach przemysłu, stosujących technologie chemiczne, jak np.: przemysł nawozów mineralnych, petrochemiczny, włókien sztucznych, gumowy i kauczuku syntetycznego, materiałów wybuchowych (prochu dymnego), celulozowo-papierniczy, zapałczany, spożywczy, tekstylny, szklarski, hutniczy, a także w gospodarce rolnej i lecznictwie. Siarka jest podstawowym surowcem wielkiego przemysłu chemicznego, który wykorzystuje ją nie tylko w przedstawionym już zakresie, ale również do produkcji wielkiej ilości różnorodnych związków siarki. Występuje ona jako składnik około 50 ważniejszych chemikaliów, takich jak: kwas siarkowy, dwutlenek siarki, dwusiarczek węgla, kwas chlorosulfonowy i inne [2].

---

[1] K. Kwiecień: *Polska siarka*. Kraków 1980, s. 18.

[2] *Siarka-S. Surowce mineralne świata*. Pod red. A. Bolesławieckiego, Warszawa 1986, s. 167.

Produkcja kwasu siarkowego na obecnym poziomie rozwoju przemysłowego jest uznawana jako miernik nowoczesności i postępu technicznego każdej gospodarki narodowej. Inne zastosowania siarki stale się rozszerzają, a nie w pełni zbadane i wykorzystywane jej własności czynią z niej pierwiastek przyszłości. Dynamiczny rozwój wydobycia i pozyskiwania związków siarki, głównie pod wpływem technicznych i ekonomicznych walorów tego surowca ukształtował kierunki jej zastosowań oraz model konsumpcji siarki.

Aktualny światowy model popytu na siarkę przedstawia się następująco: 50% wydobycia siarki ogółem zużywa przemysł nawozów fosforowych, około 5% przeznaczone jest do produkcji innego typu nawozów, a pozostała ilość, tzn. 45% wydobycia zużywana jest przez przemysł chemiczny. Około 10% siarki zużywa się w jej elementarnej postaci, a pozostałe 90% jest wykorzystywane w postaci kwasu siarkowego. Przewiduje się, że taki model konsumpcji sarki utrzyma się w najbliższym okresie a wzrost światowego popytu na siarkę szacuje się na około 4% rocznie w latach 1987—1995. Szybkość wzrostu popytu będzie przy tym wyższa w przemyśle nawozowym, niż w pozostałych gałęziach przemysłu chemicznego.[3]

W obrotach międzynarodowych w 90% siarka sprzedawana jest w postaci elementarnej, w ok. 6% jako kwas siarkowy, a pozostałe 4% jako piryty (siarczki metali, np. FeS_2, $CUFeS_2$). Głównym eksporterem siarki elementarnej jest Kanada; w 1986 r. wyeksportowała ponad 6,0 mln ton. Polska — jako drugi co do wielkości eksporter siarki — dostarczyła na rynek światowy około 4,0 mln ton, co dało 25% udziału w światowych obrotach tym surowcem (światowy eksport siarki elementarnej w 1986 r. wynosił ok. 16,1 mln ton)[4].

Szerokie zastosowanie siarki i jej związków w przemyśle chemicznym i nawozowym wskazuje na jej znaczenie jako surowca we współczesnym świecie. A prognozy dalszego wzrostu popytu na siarkę, jak również badania prowadzone nad jej dalszym wykorzystaniem, np. do produkcji betonów i asfaltów drogowych, będą z pewnością powodować wzrost jej wydobycia i obrotów międzynarodowych tym surowcem.

PROBLEMY TECHNOLOGICZNE WYDOBYCIA SIARKI W POLSCE

Siarka w Polsce wydobywana jest metodą odkrywkową i otworową — podziemnego wytapiania. Dogodne warunki geologiczne i hydrologiczne

[3] W. F. Sheldrick: *World Sulpur Surysy.* Washington 1985, s. 38.
[4] *Roocznik statystyczny handlu zagranicznego.* Rok 1986. Warszawa 1987, s. 36.

wychodni polskiego złoża siarki w Piasecznie umożliwiają eksploatację metodą odkrywkową. Metoda odkrywkowa wraz z flotacyjno-rafinacyjnym otrzymywaniem siarki należy dzisiaj do klasycznych technologii wydobycia w światowym górnictwie siarki. Metoda ta składa się z dwóch odrębnych, lecz ściśle połączonych procesów: ekploatacji odkrywkowej rudy i flotacyjno-filtracyjnej przeróbki siarki.

Proces flotacji rudy polega na wykorzystaniu właściwości fizycznych i chemicznych siarki w drodze takich czynności, jak: mielenie i klasyfikacja rudy, flotacja zasadnicza i uzupełniająca, odwadnianie i zagęszczanie koncentratu oraz topienie i rafinacja. W wyniku wymienionych czynności otrzymuje się siarkę płynną — jako podstawową postać handlową, eliminującą pylenie i wtórne zanieczyszczenie podczas załadunku i transportu.

W Polsce eksploatacja złóż siarki metodą odkrywkową prowadzona była w Piasecznie w latach 1958—1970 oraz w Machowie od 1970 r. do dnia dzisiejszego. Produktami finalnymi przeróbki rudy siarkowej metodą odkrywkową są:

— siarka płynna,

— siarka kruszona, otrzymywana poprzez wylewanie siarki płynnej na utwardzone składowiska, zestalenie, a następnie urabianie i kruszenie na nieregularne bryły wielkości do 100 mm,

— siarka mielona uzyskiwana w wyniku mielenia siarki płatkowanej w atmosferze gazu obojętnego,

— siarka granulowana pochodząca z siarki płynnej w efekcie zastosowania oryginalnego polskiego procesu granulacji, pozwalającego na uzyskanie granulek o średnicy od 0,5 do 3,2 mm, które likwidują pylenie i dają łatwość dozowania w procesach dalszego przerobu,

— siarka olejowana otrzymywana poprzez zwilżanie mikrocząsteczek siarki mielonej olejem parafinowym, który poprawia jej absorbcję w kauczuku.

Drugą metodą eskploatacji siarki jest metoda otworowa, opracowana przez Hermana Frascha w roku 1894. Zastosowana była do eksploatacji złóż wysadowych siarki w USA. Metoda otworowa przystosowana do warunków geologicznych polskich złóż siarki przez mgr. inż. Bohdana Żakiewicza, została zastosowana w kopalniach otworowych w Grzybowie (od 1966 r.), Jeziórku (od 1967 r.) i w Baszni (od 1975 r.)[5].

Metoda otworowa jest stosowana do odzysku siarki ze złóż podziemnych. W metodzie tej wykorzystano zasadę, że siarka topi się w temperaturze ok. 120°C i powyżej tej temperatury (ok. 160°C) może być łatwo

[5] E. Gutman, K. Kwiecień: *Przemysł siarkowy w Polsce*. Rzeszów 1982, s. 180—183.

transportowana w ciekłej postaci. W tym celu duże ilości gorącej wody są wprowadzane do złoża siarki rodzimej, a stopiona siarka jest wynoszona na powierzchnię jako siarka elementarna o wysokiej czystości.

Kopalnie otworowe produkują siarkę płynną, kruszoną w zależności od potrzeb. Ponadto Kopalnia Siarki Grzybów produkuje:

— siarkę w laskach, odlewaną z siarki płynnej w postaci okrągłych lasek o długości 13—17 cm i wykorzystywaną do dezynfekcji,

— siarkę odczynnikową krystaliczną, otrzymywaną przez krystalizację siarki w odpowiednich warunkach, stosowaną jako odczynnik chemiczny,

— siarkę odczynnikową sublimowaną, uzyskiwaną w drodze destylacji i sublimacji siarki płynnej, wykorzystywaną w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym,

— siarkę tzw. strącaną, wytwarzaną z siarki kruszonej, mającą podobne zastosowanie co siarka sublimowana [6].

Ta różnorodność w produkcji odmian siarki związana jest z ciągłym poszukiwaniem jak najlepszego zaspokojenia potrzeb odbiorców siarki z jednej strony i względami ekologicznymi z drugiej.

Duże znaczenie w poszukiwaniu innej, preferowanej odmiany siarki w obrotach handlowych tym surowcem miał również fakt pylenia i wtórnego zanieczyszczenia siarki w postaci kruszonej podczas transportu i przeładunku. Niebagatelny wpływ miało także zaostrzenie wymogów w zakresie ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności konieczność ograniczenia zapylenia przy urabianiu, transporcie, załadunku i wyładunku tego surowca. W rezultacie na rynku pojawiła się siarka płynna, transportowana do odbiorcy za pomocą specjalnych wagonów — cystern i tzw. siarka konfekcjonowana, tj. głównie siarka mielona i granulowana w workach oraz tzw. galanteria siarkowa (siarka olejowana, w laskach, odczynnikowa, sublimowana, strącana).

W latach sześćdziesiątych produkowano i eksportowano z Polski tylko siarkę kruszoną. Głównym jej przeznaczeniem u odbiorców (90% zużycia) była produkcja kwasu siarkowego dla przemysłu nawozowego i dla pozostałych gałęzi przemysłu chemicznego. W typowym zakładzie produkcji kwasu siarkowego technologia jest oparta na metodzie kontaktowej (w układzie podwójnej konwersji) i siarka kruszona jest topiona przed poddaniem jej dalszej obróbce. Z tego też powodu — kiedy rozwiązano techniczne problemy przewozu siarki płynnej — ta odmiana siarki jest preferowana przy zakupach i wyżej opłacana.

---

[6] *Ibid.*, s. 213.

UDZIAŁ SIARKI PŁYNNEJ W EKSPORCIE TEGO SUROWCA Z POLSKI

Siarka płynna stanowi specyficzny produkt, który eliminuje pylenie i wtórne zanieczyszczenie surowca podczas transportu i przeładunku, a zatem transport jej zapobiega stratom ilościowym. Ma ona postać cieczy o barwie od jasno- do cimno-brązowej i charakteryzuje się następującymi parametrami fizycznymi: temperaturą krzepnięcia poniżej 119°C i temperaturą wrzenia 444,6°C. Jak wskazują światowe i krajowe kierunki zagospodarowania tej odmiany siarki, zużywana jest ona przede wszystkim do produkcji kwasu siarkowego, a także dwutlenku siarki, triosiarczanów, siarczanów, siarczków, wielosiarczków, włókien sztucznych, farb i lakierów oraz środków ochrony roślin[7]. Z tego powodu ciągle wzrasta udział siarki płynnej w światowych obrotach tym surowcem, mimo iż produkcja i transport tej odmiany siarki stwarza poważne problemy techniczne, zarówno u dostawcy, jak i u odbiorcy.

Polska również unowocześniła środki i technikę transportu siarki, dostosowując się do wymogów odbiorców i ochrony środowiska. W 1968 r. rozpoczęła produkcję i dostawy siarki płynnej dla krajowych i zagranicznych odbiorców (ryc. 1).

Dotychczasową historię eksportu różnych odmian siarki można podzielić na trzy etapy:

1. Pierwszy — obejmujący lata 1968—1972 — to okres dominującego udziału w obrotach siarki kruszonej (w 1968 r. — 91,6%, w 1972 r. — 80,8%).

2. Drugi — obejmujący lata 1973—1978, to okres w którym udział siarki płynnej w eksporcie wzrastał sukcesywnie z 40,8% w 1973 r. do 55,6% w 1978 r.

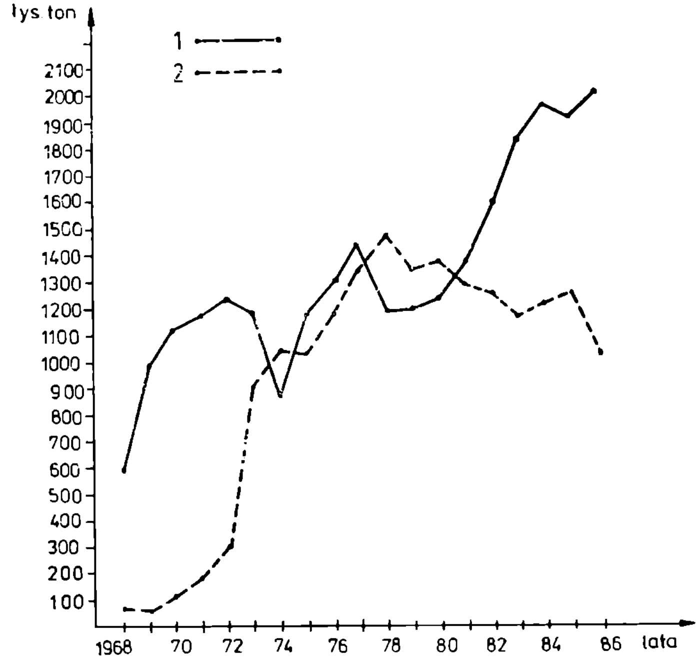
3. Trzeci — dotyczący przedziału lat 1979—1986, w którym to okresie nastąpiła względna stabilizacja, a potem obniżenie się udziału siarki płynnej w eksporcie (z 52,6% w 1980 r. do 32, 8% w 1986 r.), spowodowane ograniczeniem technicznym możliwości transportu.

Od 1968 r. do końca 1986 r. wysłano z Polski na światowe rynki 43.825,1 tys. ton siarki, w tym: 58,2% w postaci kruszonej, 39,2% w postaci płynnej, 2,6% w innych odmianach[8]. Plany działalności Kopalni i Zakładów Przetwórczych Siarki im. M. Nowotki „Siarkopol" w Tarnobrzegu przewidują wzrost udziału siarki płynnej w eksporcie w najbliższych kilku latach.

---

[7] *Ibid.*, s. 208.

[8] Analizy działalności gospodarczej KiZPS „Siarkopol" za lata 1968—1986 (Archiwum KiZPS Machów).



Ryc. 1. Eksport siarki kruszonej i płynnej w latach 1968—1986;
1 — siarka kruszona, 2 — siarka płynna
Export of crushed and liquid sulphur between 1968 and 1986;
1 — crushed sulphur, 2 — liquid sulphur

Źródło: Analizy działalności gospodarczej Kopalni i Zakładów Przetwórczych Siarki im. M. Nowotki „Siarkopol" za lata 1968—1986 (Archiwum KiZPS „Sarkopol").

CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW TRANSPORTU SIARKI PŁYNNEJ

Własności fizyczne i chemiczne siarki determinują ściśle dobór środków technicznych do jej transportu. Produkcja siarki w postaci płynnej nie stanowi w polskich warunkach problemu, ponieważ w obydwu metodach wydobycia produktem finalnym jest siarka płynna. Natomiast wywóz siarki płynnej stworzył poważne trudności i wymagał kompleksowego zorganizowania zaplecza technicznego. Przedsiębiorstwa produkujące siarkę uczestniczyły w pracach projektowych i konstrukcyjnych przy budowie zbiorników do przechowywania siarki płynnej. Głównym dostawcą wagonów-cystern do przewozu siarki była Fabryka Wagonów w Świdnicy. W latach 1968—1986 KiZPS „Siarkopol" zakupiły 2 335 cystern (tab. 1). W tym okresie w wyniku zużycia fizycznego i ekonomicz-

Tab. 1. Zakupy cystern do przewozu siarki płynnej dla KiZPS „Siarkopol" w Tarnobrzegu w latach 1969—1986

The purchase of cisterns for the transportation of liquid sulphur for the works „Siarkopol" in Tarnobrzeg between 1969 and 1986

L.p.	Rok zakupu cystern [a]	Typ zakupionych cystern	Liczba zakupionych cystern
1.	1969	402 R	175
2.	1970	402 R	228
3.	1971	402 R	250
4.	1972	418 R	215
5.	1973	418 R	355
6.	1974	418 R	34
7.	1975	418 R	222
8.	1977	431 Rb	145
9.	1978	431 Rb	95
10.	1983	431 Rb	67
11.	1984	431 Rb	49
	Razem	—	2335

a) W latach 1976, 1979, 1980, 1981, 1982, 1985, 1986 nie dokonywano zakupu cystern.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych ze sprawozdań finansowych KiZPS „Siarkopol" za lata 1968—1986. (Archiwum KiZPS „Siarkopol" w Machowie).

nego zlikwidowano 726 cystern, w wyniku czego park cystern na koniec 1986 r. liczył 1 609 sztuk.

Z wykorzystaniem parku cystern wiążą się dwa kluczowe problemy, a mianowicie: 1) obrót cysternami, 2) stan techniczny i gospodarka cysternami w przedsiębiorstwie. Miernikiem przydatności handlowej cysterny jest jej średni obrót liczony w dniach bądź przeliczany na miesiące. Średni obrót cystern kształtuje się różnie, w zależności od odległości odbiorcy siarki płynnej. Oblicza się, że w obrotach krajowych wynosi on około 6 dni, w odstawach do krajów I obszaru — około 15 dni, co oznacza, że przeciętna rotacja cystern wynosi od 2,0 do 2,8 razy w miesiącu (średnio w 1985 r. — 2,55, w 1986 — 2,53).

Z drugim problemem, tj. ze stanem technicznym i eksploatacją cystern, wiąże się ich żywotność. Założona przez projektanta (Fabrykę Wagonów w Swidnicy) żywotność cystern wynosząca 25 lat okazała się w praktyce — z różnych przyczyn — nie do osiągnięcia. W rzeczywistości wynosiła ona od 6 do 8 lat, zaś sprawność układu grzewczego cysterny wy-

nosiła od 4 do 5 lat [9]. Przedsiębiorstwo zmuszone było do zorganizowania zaplecza technicznego dla przeprowadzania przeglądów i remontów wagonów-cystern we własnym zakresie i opanowania tej nowej formy działalności.

W październiku 1970 r. rozpoczął pracę Wydział Remontów Cystern w Kopalniach i Zakładach Przetwórczych Siarki „Siarkopol" im. M. Nowotki w Tarnobrzegu z tymczasową siedzibą i lokalizacją na terenach Zakładu Produkcji Siarki [10]. Obecnie Wydział Remontów Cystern jest jednostką organizacyjną Zakładu Mechanicznego KiZPS „Siarkopol" i do jego zadań należy:

— przeprowadzanie przeglądów eksploatacyjno-przednalewowych,
— dokonywanie przeglądów kolejowych okresowych (częściowych),
— opróżnianie cystern z zestalonej siarki,
— prowadzenie bieżących remontów nadwozi.

ZALETY I WADY TRANSPORTU SIARKI PŁYNNEJ

Obrót siarką płynną ma niewątpliwie więcej zalet, niż obrót siarką kruszoną i innymi odmianami tego surowca. Ważkie znaczenie ma fakt, że wysokość opłat za wywóz 1 tony siarki kruszonej (984 zł) jest wyższa od opłat za transport siarki płynnej (911 zł) o 73 zł. Różnica w kosztach jest związana z ilością operacji koniecznych do wykonywania przy wysyłce siarki w postaci płynnej i kruszonej. Ilość operacji a także zalety i wady transportu obydwu odmian siarki ilustruje tabela 2.

Wprowadzenie transportu siarki płynnej wyeliminowało cztery uciążliwe operacje wykonywane przy załadunku i rozładunku siarki kruszonej: zestalanie siarki na stanowiskach, urabianie koparkami, kruszenie surowca i plandekowanie wagonów. Obydwie formy transportu siarki mają zarówno wady, jak też zalety. Przewaga zalet transportu siarki płynnej, jak również względy ekologiczne wskazują na właściwy wybór postaci siarki i jej transportu w krajowych i międzynarodowych obrotach tym surowcem.

EKONOMICZNE PROBLEMY PRZEWOZU SIARKI PŁYNNEJ EKSPORTOWANEJ Z POLSKI

Głównymi odbiorcami polskiej siarki płynnej są duże firmy chemiczne w Anglii, Francji, RFN, Holandii i Belgii. Dla zapewnienia im sta-

[9] Sprawozdanie z efektywności gospodarowania środkami transportu siarki płynnej w latach 1981—1985 w KiZPS „Siarkopol" (Archiwum KiZPS Machów).

[10] Analizy ekonomiczne działalności gospodarczej KiZPS „Siarkopol" za lata 1962—1980. Archiwum KiZPS „Siarkopol", s. 23—31.

Tab. 2. Ilość operacji niezbędnych do wykonania przy wysyłce siarki w postaci płynnej i kruszonej oraz zalety i wady obydwu form transportu

The number of operations necessary to be performed during the sending of liquid and crushed sulphur; advantages and disadvantages of both forms of transportation

Lp.	SIARKA PŁYNNA	Lp.	SIARKA KRUSZONA
	Operacje wykonywane przy wysyłce siarki		
1	wydobycie metodą otworową	1	wydobycie i obróbka flotacyjno-filtracyjna
2	transport rurociągami	2	transport rurociągami
3	magazynowanie w zbiornikach	3	magazynowanie w zbiornikach
4	załadunek do cystern	4	**zestalenie na składowiskach**
5	transport do odbiorcy	5	**urabianie koparkami**
		6	**kruszenie**
		7	**załadunek na wagony**
		8	**plandekowanie wagonów**
		9	transport do odbiorcy
		10	rozładunek
	Zalety		
1	cykl zamknięty	1	wyładunek mechaniczny lub ręczny
2	mała ilość operacji	2	w systemie wahadłowym możliwość przywozu do KiZPS „Siarkopol" fosforytów
3	minimalne zagrożenie dla środowiska naturalnego		
4	możliwość eliminacji obniżenia jakości wskutek procesów mechanicznych		
	Wady		
1	wysokie koszty zakupu i eksploatacji cystern	1	duża ilość operacji
2	konieczność rozgrzewania cystern przed opróżnieniem	2	wysokie zagrożenie dla środowiska człowieka (pylenie, zapłony)
3	zahamowanie rozładunku przy niesprawnym układzie grzewczym	3	wysyłka taborem PKP (koszty, przestoje)
4	niewykorzystany tabor cystern przy powrocie do KiZPS	4	konieczność plandekowania
		5	możliwość obniżenia jakości wskutek procesów mechanicznych

łych i terminowych dostaw siarki płynnej podjęto odpowiednie przedsięwzięcia, a mianowicie:

— budowa terminalu na siarkę płynną w Porcie Północnym w Gdańsku,

— budowa czterech specjalnych tankowców do przewozu siarki płynnej,

— wydzierżawienie terminali na siarkę płynną w Rucon w Anglii, w Rotterdamie w Holandii i w Ronen we Francji.

Podjęcie tych działań pozwoliło na sprostanie wysokim wymaganiom odbiorców oraz ukształtowanie się i ustabilizowanie kręgu odbiorców na polską siarkę płynną w Europie Zachodniej.

W roku 1988 i w latach następnych przewiduje się wysłanie z KiZPS „Siarkopol" do Portu Północnego około 1,2 mln ton siarki w postaci płynnej, co powinno przynieść oszczędności rzędu 80 mln zł rocznie, w stosunku do kosztów poniesionych przy transporcie siarki w postaci kruszonej. Oszczędności te i względy ekologiczne potwierdzają właściwy wybór postaci siarki i środków jej transportu. Z drugiej strony skłaniają one do postawienia tezy o konieczności rozwoju bazy cystern dla dalszego wzrostu przewozów. Jednak przez kilka najbliższych lat liczba cystern będzie ulegała zmniejszeniu. Spowodowane to jest decyzją ministra gospodarki materiałowej z dnia 31 grudnia 1984 r., wprowadzającą zakaz produkcji wagonów—cystern typu 431 Rb do przewozu siarki płynnej z dniem 1 stycznia 1987 r., jako produkcji zbyt materiałochłonnej. [11]

Od tego czasu prowadzone są w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym KiZPS „Siarkopol" oraz w Fabryce Wagonów w Świdnicy prace nad projektem i konstrukcją nowego typu cystern, lecz projekt techniczny budowy prototypu oczekiwany jest dopiero pod koniec 1988 r. Pierwszy zakup nowego typu cystern planowany jest na początek lat dziewięćdziesiątych (50 szt.).

Wybudowana na początku lat siedemdziesiątych baza przeładunkowa siarki w Porcie Północnym została zaprojektowana docelowo na przyjęcie 2.400 tys. ton siarki rocznie. Z powodu braku odpowiedniego parku cystern wykorzystanie tej bazy wynosi około 57% planowanej mocy przeładunkowej (w 1986 r. wynosiło 51,2% w 1985 r. 58,1%) [12]. Brak cystern jest więc „wąskim gardłem" uniemożliwiającym zwiększenie eksportu polskiej siarki płynnej dla zagranicznych odbiorców. Istnieje zatem konieczność jak najszybszego zagospodarowania powstałych rezerw zdolności przeładunkowych Portu Północnego, stworzonych przecież określonym nakładem sił i środków.

ZAKOŃCZENIE

Szerokie zastosowanie siarki w wielu gałęziach współczesnego przemysłu i prognozy wzrostu popytu na ten surowiec w najbliższych latach

[11] Zarządzenie Ministra Gospodarki Materiałowej z dnia 31 grudnia 1984 r. w sprawie zakazu produkcji wagonów-cystern do przewozu siarki płynnej. Monitor Polski nr 46, poz. 362.

[12] *XXV-lecie obecności polskiej siarki na rynkach światowych.* Materiały na sympozjum. Archiwum KiZPS „Siarkopol", 1987, s. 25.

spowodować powinny w przedsiębiorstwach produkujących siarkę podjęcie odpowiednich decyzji i działań zmierzających do intensyfikacji eksportu.

Istnieje również potrzeba dokładnego zanalizowania i określenia ekonomicznej efektywności eksportu siarki z Polski oraz głównych determinant kształtujących jego opłacalność. Zamierzone decyzje dotyczące intensyfikacji eksportu siarki powinny się opierać na tej analizie i uwzględniać aktualne trendy w konsumpcji oraz względy koniunkturalne.

W eksporcie siarki płynnej w najbliższych latach należy oczekiwać dalszej spadkowej tendencji w dostawach, spowodowanej brakiem cystern do jej przewozu. Z uwagi na to więcej inwencji należałoby skierować na wzrost udziału siarki konfekcjonowanej w obrotach handlowych. Chodzi tu głównie o siarkę mieloną i granulowaną oraz o tzw. galanterię siarkową, której eksport jest stosunkowo niewielki, sięgający 13 tys. ton rocznie. Eksport ten skierowany jest głównie na rynki RWPG, ale dociera także do wielu zachodnich odbiorców.

Ceny uzyskiwane za siarkę konfekcjonowaną są wyższe od 40% do 100% od cen możliwych do uzyskania za siarkę kruszoną. Niewielka skala eksportu siarki konfekcjonowanej jest rezultatem dużej konkurencji na rynkach (zwłaszcza w Europie Zachodniej) oraz niższej jakości polskich produktów i serwisu wysyłkowego.

W związku z powyższym przedsiębiorstwa eksportujące siarkę powinny się skoncentrować na przyśpieszeniu modernizacji i rozbudowy istniejących instalacji do granulacji i mielenia siarki, w celu podniesienia jakości siarki konfekcjonowanej i wzrostu jej eksportu.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены возможности применения серы в качестве основного сырья в современной химической промышленности, а также прогнозы спроса на серу в ближайшие годы. Эти данные служат отправной точкой для обсуждения выбора сорта и транспортных средств при перевозке польской серы в международном товарообороте.

Сравнение преимуществ и недостатков транспорта дробленной серы и жидкой позволяет сделать вывод о необходимости увеличения доли жидкой серы в экспорте. В пользу такого решения говорят не только экономические факторы, но также и требования охраны природной среды.

Однако, „узким горлом", задерживающим увеличение вывоза жидкой серы из Польши, является недостаток вагонов-цистерн. Поэтому в ближайшие годы следует ожидать скорее снижения экспорта жидкой серы. Целесообразным с точки зрения экономической выгоды экспорта серы представляется увеличение доли другого вида этого сырья, также высоко ценимого на мировом рынке — конфекционированной серы.

SUMMARY

The article presents the scale of utilization of sulphur as the basic material for the contemporary chemical industry; it also presents the prospects of the demand for sulphur in the years to come. This is the starting point for the considerations concerning the choice of the variety and means of transportation of Polish sulphur in international turnover of this raw material.

Comparing the advantages and the shortcomings of crushed and liquid sulphur allows for a thesis to be put forward about the necessity of increasing the proportion of liquid sulphur in export. This is favoured not only by economic reasons, but also by the requirements of the natural environment protection.

However, the lack of an adequate number of tanks — cisterns is the bottleneck which makes greater exportation of liqnid sulphur from Poland impossible. Consequently, one should expect a drop of the export of liquid sulphur in the years to come. In order to improve the profitability of sulphur export it would be advisable to increase another variety of this raw material, that is confectionate sulphur which is also preferred at the world's markets.